

# Expérimenter avec et pour les agriculteurs

## Leçons tirées d'un travail de co-conception d'innovations pour la production de fumure organique dans la province du Tuy, Burkina Faso

Mélanie BLANCHARD\*, Innocent BAYALA\*, Eric VALL\*\*, Patrick DUGUE\*\*\*

\*CIRDES, URPAN, Bobo-Dioulasso

\*\*CIRAD, UMR Selmet, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso  
CIRAD, UMR Selmet, F-34398 Montpellier, France

\*\*\*CIRAD, UMR Innovation, F-34398 Montpellier, France

**Résumé — Expérimenter avec et pour les agriculteurs : Leçons tirées d'un travail de co-conception d'innovations pour la production de fumure organique dans la province du Tuy (Burkina Faso).** L'entretien de la fertilité des sols est une priorité pour améliorer la productivité et la durabilité des systèmes agropastoraux. Les techniques de production de fumure organique développées sont insuffisamment adoptées par les paysans. Il devient nécessaire de concevoir avec les acteurs des innovations sur la production de la fumure organique. L'article vise à montrer que la prise en compte des propositions des paysans dans la conception d'innovations implique l'élaboration de processus expérimentaux souples et itératifs. Les résultats d'une expérimentation de production de fumure organique conduite selon une démarche de recherche action en partenariat avec 685 paysans au cours de 3 cycles expérimentaux seront traités. Nous suivons l'évolution du modèle initial de deux fosses réparties entre la concession et un champ. Nous suivons les changements d'organisation du partenariat. Nous analysons enfin diversité d'attitudes des expérimentateurs. Le modèle initial évolue aux cours des cycles expérimentaux passant d'un modèle simple et unique à un modèle complexe et multiple. L'organisation du partenariat doit être souple pour prendre en compte les propositions des paysans et s'adapter aux initiatives des acteurs, mais elle doit encadrer l'engagement des acteurs pour l'expérimentation avec une contractualisation. Il existe différentes attitudes d'expérimentateurs. Certains suivent le modèle technique proposé, d'autres l'adaptent et le transforment pour répondre à leurs propres attentes et d'autres encore limitent la prise de risques en s'engageant prudemment. L'expérimentation en recherche action en partenariat permet de co-concevoir des innovations avec les acteurs si les principes généraux sont respectés.

### Introduction

Face à des contraintes pédologiques, climatiques, économiques et démographiques (Couty, 1991). La production agricole des savanes d'Afrique de l'Ouest doit augmenter pour couvrir les besoins alimentaires d'une population croissante, nourrir les villes et assurer des revenus aux populations rurales (Griffon, 2009). L'entretien de la fertilité du sol et de son taux de matière organique, est une priorité pour garantir la durabilité des systèmes de production (Bationo et Mokunye, 1991). De nombreuses techniques de production de fumure organique ont été expérimentées par la recherche agronomique et vulgarisées (étable fumièr, parc d'hivernage, fosse à compost) mais certaines restent insuffisamment adoptées. Les autres techniques d'entretien de la fertilité des sols (agriculture de conservation, engrais vert, cultures associées et agroforesterie) rencontrent d'avantage de contraintes à leur adoption. La conception avec les agriculteurs d'innovations pour améliorer la production de la fumure organique demeure une priorité de la recherche et du développement dans ces systèmes mixtes.

Dans la Province du Tuy (Ouest du Burkina Faso), les unités de production (UP) sont mal équipées en moyen de transport (0,5 charrettes/UP ; Vall, 2009) et en fosse pour la production de la fumure organique (30 % des UP ont une fosse fumièrre à la concession, 7 % ont une fosse à compost au champ ; Vall, 2009). Elles produisent des quantités limitées de fumure organique (500 kg/ha/an ; Vall, 2009) à partir de techniques peu diversifiées (tas d'ordures, parc simple, fosse fumièrre). Seulement 12 % des résidus de culture et des déjections animales de l'exploitation sont transformés en fumure organique (Vall, 2009). Il faut aujourd'hui concevoir des modes de production de fumure organique qui minimisent les contraintes de transport et qui utilisent au mieux les résidus de culture et les déjections animales disponibles dans les exploitations.

Avant 1995, les connaissances sur les techniques de production de fumure organique étaient principalement produites par des essais agronomiques en milieu contrôlé et en station. Hamon expérimenta ainsi la production de fumier en étable fumièrre dans le Sine Saloum dès les années 70 (Hamon, 1972). Plus tard, Berger *et al.* (1987) expérimentent la production de fumier dans un parc dit d'hivernage et propose un système de polyculture élevage à l'Ouest du Burkina Faso. Des enquêtes révèlent certaines limites des modèles ainsi développés. Berger *et al.* (1987) montre que la production de fumier par le parc d'hivernage n'est possible que si la culture du sorgho reste importante dans l'assolement alors que la culture de maïs se développe. De nouvelles expérimentations sont lancées pour ajuster les techniques aux contraintes identifiées par les chercheurs. Zoumana et César (1994) ont ainsi expérimenté la production de fumier en étable fumièrre à partir de pailles de brousses ou de broussailles pour pallier au problème d'accès des résidus de culture pâturés par les animaux.

Entre 1995 et 2005, avec le développement des approches systémiques, la diversité des exploitations est prise en compte et les connaissances sur les techniques de production fumure organique sont produites par l'analyse des pratiques des producteurs (Dugué, 1989). Les expérimentations sont conduites en milieu paysan (Dugué, 1995) ou intègrent des activités de conseil de gestion des exploitations et des projets de développement intégré comme le PDRI-HKM en zone cotonnière burkinabé (Djiguemde *et al.*, 1994 ; Faye *et al.*, 1995).

Depuis 2005, dans la zone Ouest du Burkina Faso, les producteurs sont associés au processus de conception des innovations dans le cadre de démarches de recherche action en partenariat (RAP) dans des projets de recherche comme l'ATP Cirop<sup>1</sup> puis le projet Fertipartenaires<sup>2</sup> auxquels nous avons contribué. Les paysans sont parties prenantes de la recherche depuis la définition de la problématique, la recherche de solution, leur mise en œuvre et leur évaluation (Chia, 2004).

Notre question de recherche est la suivante : Comment conduire une expérimentation en RAP pour concevoir avec les acteurs des innovations ? Nous traiterons le cas de la conception de modèles techniques innovants de production de fumure organique.

Nous considérons ici l'innovation comme la mise en action d'une technique pré-existante par un groupe de paysans, faisant ainsi référence à la définition donnée par J. Schumpeter (1935) qui la distingue d'une invention, non mise en action par un grand nombre d'individus.

Nous faisons l'hypothèse que pour concevoir des innovations, il faut construire un dispositif de recherche qui permette de prendre en compte les propositions des paysans, impliquant l'élaboration de processus expérimentaux itératifs et souples. Nous nous basons sur les données d'une expérimentation sur la production de fumure organique.

L'article se compose de trois parties. Dans la 1e partie, nous présenterons l'évolution du modèle de production de fumure organique initial proposé au cours des cycles expérimentaux. Dans une 2e partie, nous décrirons l'évolution de l'organisation de l'expérimentation. Puis dans une 3e partie, nous analyserons les réalisations à travers les attitudes des expérimentateurs.

---

1 ATP Cirop : Conception des innovations et rôle du partenariat, de 2005 à 2008 au Burkina Faso. Coordonné par le CIRAD en partenariat avec le CIRDES et INERA.

2 Projet Fertipartenaires : Co-conception d'innovations agropastorales pour améliorer la viabilité et la durabilité des exploitations, financement DCE, de 2008 à 2011 au Burkina Faso. Partenariat entre deux instituts de recherche le CIRAD (coordinateur) et le CIRDES, une union de producteurs l'UPPC-Tuy et une ONG Inades-formation.

## Matériel et méthode

### Principe innovant proposé

Le modèle de production de fumure organique expérimenté comprend une fosse fumièrre à la concession et une fosse à compost au champ. Ce modèle devait faire face aux contraintes à la production de fumure organique et permettre une meilleure valorisation des résidus de culture et déjections animales, sans augmenter le transport. Cette expérimentation ciblait les UP non équipées en fosse, ou ayant une fosse fumièrre inactive. Au Burkina Faso, pour toutes les UP, la fosse à compost était une technique nouvelle, car peu pratiquée dans la zone.

Il était proposé de creuser des fosses de 10 m<sup>3</sup> (optimum pour le tassement des résidus et le recyclage de 0,5 ha de pailles de sorgho), de les construire avec du ciment fournit par le projet (150 kg/fosse) afin de disposer de fosses solides et de les remplir selon un protocole co-définis avec les éléments disponibles.

Le processus d'innovation a une origine exogène (initié par des chercheurs et une union de producteurs, l'UPPC-Tuy). Il est soutenu par les chercheurs et les paysans pour reprendre les travaux de Sibelet (1995).

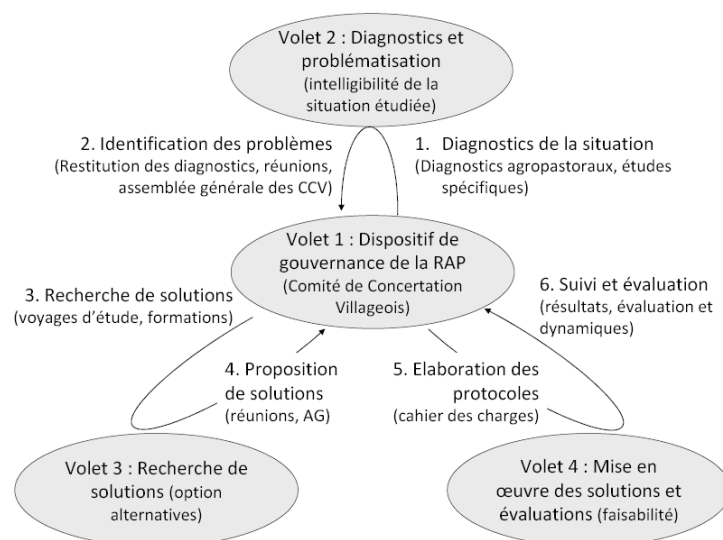
### Zone d'étude et échantillon

L'expérimentation s'est déroulée dans le cadre du projet Fertipartenaires dans 7 villages de la Province du Tuy (Ouest du Burkina Faso) : Koumbia, Karaba, Boni, Founzan, Koti, Dimikuy et Sara.

Elle a été réalisée avec 685 volontaires entre 2008 et 2011 au cours de trois cycles expérimentaux : 251 volontaires en 2008-09, 207 nouveaux volontaires en 2009-10 et 227 nouveaux volontaires en 2010-11. Un cycle expérimental débute par la prise en compte des propositions des acteurs et se termine par un bilan avant la relance d'un nouveau cycle.

### Déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation est conduite selon une démarche de RAP (Chia, 2004) organisée en quatre volets (Figure 1). Le dispositif de gouvernance (volet 1) est au cœur de l'expérimentation. Il s'appuie sur des comités de concertation villageois (CCV) formés des représentants des groupements de producteurs du village, réunis pour faire face à un problème partagé. Des conseillers de gestion (Coges), salariés de l'UPPC-Tuy sont chargés de l'animation et d'appuyer administrativement les CCV. Les CCV organisent le partenariat et le dialogue entre paysans et chercheurs pour la co-conception d'innovation : définition de la problématique, recherche de solutions, expérimentation. Chaque séquence de l'expérimentation est initiée puis capitalisée au niveau du CCV, avec la participation des paysans et des chercheurs.



**Figure 1.** Cycle d'une expérimentation dans une démarche de recherche action en partenariat (Blanchard *et al.*, 2010).

Un diagnostic et l'identification de la problématique (volet 2) sont réalisés au cours de diagnostics participatifs et d'enquêtes complémentaires, suivis de restitutions. La problématique de la faible production de fumure organique, du faible niveau d'équipement en fosse et en moyen de transport est issue des enquêtes d'exploitations et partagée par les paysans qui reconnaissent que ce sont les principaux freins à la production de fumure organique.

La recherche de solutions (volet 3) se fait à travers des voyages d'étude<sup>3</sup> et des sessions de formations où les chercheurs apportent des connaissances exogènes et les paysans leurs expériences. Au cours de ces formations, les modalités, le protocole et les fiches techniques de l'expérimentation sont définis par les paysans et les chercheurs.

La mise en œuvre de l'expérimentation et son évaluation (volet 4) s'appuie sur le choix d'expérimentateurs par le CCV à partir de critères des paysans et des chercheurs. Ils s'engagent volontairement sur la base d'un cahier des charges qui définit les engagements respectifs des expérimentateurs et des chercheurs. Les expérimentateurs s'engagent à creuser, construire et remplir deux fosses sur leur exploitation selon le protocole. Les chercheurs apportent le ciment, s'engagent à suivre les essais et à restituer les résultats. Les essais sont suivis par des techniciens salariés de l'UPPC-Tuy et des agents de suivi, indemnisés par les CCV. Les résultats sont présentés au CCV avant le lancement d'un nouveau cycle expérimental.

## **Données des expérimentations**

Les expérimentateurs ont été soumis à une courte enquête sur la structure de leur exploitation (nombre d'actifs, surface cultivée totale et par spéculation, composition du cheptel, moyen de transport) et sur les techniques de production de fumure organique utilisées avant l'expérimentation.

Les expérimentations ont été suivies par trois visites des fosses : au creusement (type de sol, taille des fosses creusées, point GPS), à la construction (hauteur de construction, matériaux utilisés, crépissage) et au remplissage (volume de remplissage, éléments utilisés).

Les pratiques de production de fumure organique font l'objet d'une analyse séparée et feront l'objet d'un autre papier.

## **Analyse des données**

### ***Analyse de l'évolution du modèle technique au cours des cycles expérimentaux***

Le suivi de l'expérimentation a permis de suivre l'évolution du modèle technique initial au cours du cycle expérimental. Lors du bilan, les propositions de changement du modèle de production formulées par les paysans ou non formulées explicitement mais mises en place par certains étaient présentées et discutées.

### ***Analyse de l'évolution de l'organisation de l'expérimentation***

Les évolutions de l'organisation du partenariat pour l'expérimentation, des outils utilisés et des démarches mises en place ont été suivies au cours des cycles expérimentaux. Les propositions des paysans et des chercheurs ont été notées.

### ***Analyse de la diversité d'attitudes des expérimentateurs***

La diversité d'attitudes des expérimentateurs face au modèle technique innovant proposé a été analysée à partir des données de suivis des expérimentations.

Les réalisations sur les fosses ont été décrites à travers 5 variables mesurées l'année de la mise en place de l'expérimentation (Annexe 1) : le nombre de fosses réalisées, le volume moyen des fosses à compost creusées, le volume moyen des fosses fumières creusées, la hauteur moyenne de construction et la

---

<sup>3</sup> Un voyage d'étude a été organisé avec les représentants des CCV, les techniciens, les conseillers de gestion et les chercheurs vers la zone cotonnière malienne où les paysans transforment leurs résidus de culture dans des parcs avec litière et des fosses à composts, à grande échelle.

hauteur de remplissage des fosses après 6 mois.

Des variables décrivant la structure des exploitations ont été ajoutées comme variables supplémentaires aux analyses : la surface totale cultivée, la part de l'assolement en coton, en maïs et en sorgho, le nombre d'actif, de charrette et la taille du cheptel. Le nombre de fosse à compost et fumière avant de début de l'expérimentation devaient décrire l'expérience préalable de production de fumure organique du volontaire.

Une analyse multivariée suivie d'une classification ascendante hiérarchique ont permis de définir des attitudes homogènes d'expérimentateurs. Une analyse de variance (seuil 5 %) sur les variables supplémentaires a permis de distinguer les variables significativement différentes entre ces attitudes.

## Résultats

### Évolution du modèle technique au cours des cycles expérimentaux

La prise en compte des propositions des paysans implique que les paysans et les chercheurs aient le temps de discuter, de défendre leurs propositions et de programmer, tester et évaluer différents modèles techniques. L'expérimentation doit donc être itérative, basée sur un enchaînement de cycle expérimentaux. Le suivi de l'expérimentation doit être constant pour permettre la comparaison des résultats et souple pour s'adapter aux évolutions du modèle technique. Voyons comment au cours de trois cycles expérimentaux, nous passons d'un modèle simple et unique à un modèle complexe et multiple (Tableau 1).

Le modèle technique de deux fosses réparties entre les champs et la concession semblait un principe innovant satisfaisant, partagé par les chercheurs et les paysans en début d'expérimentation.

Au cours de l'expérimentation, ce modèle a été revisité par les expérimentateurs. Les évolutions ont pu être mises en place en dehors de toutes concertations par des volontaires face à une difficulté ou un manque d'engagement. Elles ont pu être aussi demandées par les expérimentateurs, lors du bilan de fin de cycle. Certaines des modifications n'ont pas été présentées lors du bilan par les paysans mais avaient été reconnues par le suivi, elles ont donc été présentées par les chercheurs. Ces changements étaient alors discutés et validés par l'ensemble des acteurs avant de faire partie des propositions du cycle expérimental suivant. L'évolution du modèle technique proposé a été sujet de concertation, de tension et d'enjeux entre les paysans et les chercheurs.

Pour illustrer l'évolution du modèle technique, nous appuierons sur trois exemples.

Le suivi du 1<sup>er</sup> cycle de l'expérimentation a révélé que certains expérimentateurs avaient réalisées deux fosses à compost au champ, sans fosse fumière à la concession, ne respectant pas le modèle technique proposé. Les paysans ont expliqué que les paysans qui construisent des fosses dans les villages en cours de lotissement ne sont pas sûrs de se voir attribuer la concession avec la fosse en fin de lotissement. Le modèle de deux fosses à compost a donc été accepté.

Le bilan du premier cycle expérimental montrait que certains petits paysans n'avaient pas pu achever la construction des deux fosses laissant une fosse inachevée. En discutant de ce bilan, il est apparu que certains, par peur de ne pas achever les travaux, avaient attribué officieusement à un autre expérimentateur une des deux fosses, sans prévenir le CCV. Le remplaçant qui ne s'est pas engagé devant le CCV à respecter un cahier des charges, n'était pas inquiet en cas de non réalisation des travaux. La possibilité de s'engager à réaliser une unique fosse a été discutée et finalement acceptée.

Le creusement et la construction des fosses étaient initialement un préalable à l'expérimentation. Au cours du suivi du 1<sup>er</sup> cycle expérimental, nous avons noté une mauvaise utilisation du ciment. Initialement le ciment était un moyen incitatif pour encourager les expérimentateurs à s'engager dans l'activité. L'attribution de ciment par la recherche sans contre partie financière, représentait peut être un attrait trop important... Un travail sur les techniques et la qualité de construction des fosses a été demandé par les chercheurs. Une fiche technique sur la construction des fosses a été co-écrit. Les paysans ont apportés leurs expériences sur les techniques de construction. Les chercheurs ont définis des indicateurs de suivi de qualité. La construction des fosses est devenue une étape à part entière de l'expérimentation, qui a nécessité un suivi particulier, une méthode d'analyse et d'évaluation.

Lors du bilan, en plus de l'évolution des modèles présentés ci-dessus, deux thèmes sont abordés par les paysans : le manque de moyens et les pratiques de production de fumure organique. Les paysans via leurs responsables expriment des besoins en matériel de transport, outils de creusement, de construction, de vidange, de retournement, ... Les paysans essayent de retirer des avantages directs du partenariat avec

les chercheurs. Les paysans abordent aussi des questions sur des pratiques de production de fumure organique afin de discuter de certaines pratiques (compostage sans déjections animales, couverture des fosses et risque de passage du feu, obligation d'arroser les fosses), cherchant l'avis des chercheurs sur de nouvelles modalités pratiques qu'ils testent.

**Tableau 1.** Evolution du modèle technique au cours de l'expérimentation.

	Proposition initiale	Cycle 1 : 2008-09	Cycle 2 : 2009-10	Cycle 3 : 2010-11
Modèle des fosses	1 modèle unique 1 fosse fumièrre et 1 fosse à compost	1 modèle standard et 3 modèles alternatifs : 1 fosse fumièrre et 1 fosse à compost *2 fosses fumièrres *2 fosses à compost *2 fosses à compost accolées	1 modèle standard et 6 modèles alternatifs : 1 fosse fumièrre et 1 fosse à compost **2 fosses fumièrres **ou 2 fosses à compost **2 fosses à compost accolées *1 Fosse fumièrre ou *1 fosse à compost *1 double fosse fumièrre ou 1 double fosse à compost	**Modèle d'1 ou 2 fosses 1 fosse fumièrre et 1 fosse à compost 2 fosses fumièrres ou 2 fosses à compost 2 fosses à compost accolées **1 Fosse fumièrre ou **1 fosse à compost **1 double fosse fumièrre ou **1 double fosse à compost
Modèle de construction	En parpaing de ciment ou cailloux Sur toute la hauteur de la fosse	En parpaing de ciment ou cailloux, *ou brique sauvage Sur toute la hauteur de la fosse *ou rebord	En parpaing de ciment ou cailloux, *ou brique sauvage, banco ***Sur toute la hauteur de la fosse ou depuis la cuirasse, *uniquement le rebord de la fosse	En parpaing ou cailloux **Interdire les briques sauvages ***et le banco Sur toute la hauteur de la fosse ou ***depuis la cuirasse (pas seulement le rebord de la fosse)

Légende : \*Mise en place hors de concertation par les paysans, \*\*Proposition des paysans, \*\*\*Proposition de la recherche.

## Évolution de l'organisation du partenariat pour l'expérimentation

La conduite d'une expérimentation dans une démarche de RAP doit être souple pour permettre l'implication des acteurs mais cadrée par un contrat pour régir leurs engagements. Voyons l'évolution de l'organisation du partenariat entre acteurs pour l'expérimentation au cours des cycles expérimentaux (Tableau 2).

Pour plus d'efficacité, les membres des bureaux des CCV, les agents de suivi, les techniciens et les chercheurs doivent être force de proposition pour éventuellement faire évoluer l'organisation du partenariat. Les chercheurs doivent permettre, faciliter et même encourager l'évolution de l'organisation du partenariat par les acteurs.

**Tableau 2.** Evolution de l'organisation du partenariat pour l'expérimentation.

2008-09	2009-10	2010-11
Présentation essai	Présentation du bilan	Présentation du bilan
Définition du cahier des charges	Redéfinition du cahier des charges	Discussion sur la reconduite de certain groupement et village
Contractualisation	** Pré-contractualisation	Redéfinition du cahier des charges
Formalisation du projet de production chez les volontaires	Contractualisation	Contractualisation
Formation à la production de fumure organique	**Pas de formalisation du projet	Formation à la production de fumure organique
Elaboration de fiche production de fumure organique	Formation à la production de fumure organique	*Sensibilisation : formation des élèves
Elaboration de fiche production de fumure organique	Elaboration de fiche production de fumure organique	Fiches production de fumure et construction de fosse
Creusement des fosses	**Elaboration d'une fiche technique construction de fosse	Creusement des fosses
Localisation	Creusement des fosses	Localisation
Livraison ciment	*Relance des travaux par lettres individuelles	**Livraison ciment par tranche selon les réalisations et *attribution du ciment si agrégats ramassés
Construction et remplissage	Localisation	Relance des travaux par lettres individuelles
Bilan par technicien	Livraison ciment	Construction
	Construction et remplissage	**Bilan de la construction
	**Suivi des travaux	Remplissage des fosses
	Bilan par technicien	Suivi des travaux
	Suivi production de FO de la 1re année	Bilan par technicien
		Suivi production de FO de la 2° année

Légende : les évolutions d'une année à l'autre, \* Proposition des bureaux des CCV, \*\* Proposition de la recherche.

Initialement les chercheurs souhaitaient formaliser avec les paysans la mise en place des deux fosses sur l'exploitation (localisation, éléments utilisés pour le remplissage...). Elle a été annulée pour le 2<sup>e</sup> cycle expérimental, car pour le 1<sup>er</sup> cycle les paysans avaient présenté leur projet avant d'avoir décidé de la mise en place de l'expérimentation. L'écart entre ce projet et les réalisations n'était pas facile à analyser.

Afin d'améliorer le respect de la construction des fosses par les expérimentateurs, une fiche technique a été élaborée conjointement par les chercheurs et les paysans, des modalités de livraison et d'attribution du ciment aux paysans-expérimentateurs ont été proposées par certains CCV (attribution du ciment qu'une fois les matériaux de construction déposés à proximité de la fosse) et un bilan a été réalisé.

Pour le 2<sup>e</sup> cycle expérimental, les CCV ont alerté les chercheurs du faible taux de creusement des fosses à une période qui coïncidait avec celle des récoltes et de vente du coton. Ils ont demandé aux chercheurs d'adresser une relance individuelle écrite aux paysans-expérimentateurs afin qu'ils respectent leurs engagements. Les chercheurs ont également organisé la contractualisation des expérimentateurs plus tôt afin de laisser plus de temps aux volontaires pour le creusement.

Une initiative particulière est venue du CCV de Founzan qui a demandé une formation des élèves de l'école primaire à la production de fumure organique afin de sensibiliser les jeunes, futurs paysans du village, mais aussi à travers eux, leurs parents, paysans-expérimentateurs.

L'organisation, même si elle doit être souple doit cependant respecter les grands principes posés en début d'expérimentation : un engagement volontaire, une contractualisation entre le paysan-expérimentateur et le CCV sur la base d'un cahier des charges. L'évolution de l'organisation du partenariat entre les acteurs nécessite de s'adapter à des situations diverses, de s'éloigner d'une démarche normative avec une mode d'intervention unique. La démarche se complexifie au cours des cycles expérimentaux et les acteurs jouent un rôle de plus en plus important.

## Diversité d'attitude des expérimentateurs vis-à-vis du modèle technique proposé

Les réalisations sur les fosses évoluent au cours des cycles expérimentaux (Tableau 3).

Pour le 1<sup>er</sup> cycle, certains producteurs n'ont pas creusé leurs fosses. Ils ont expliqué avoir rencontré des difficultés de main d'œuvre et de matériel pour le creusement. Avec l'expérience d'autres projets, les paysans-expérimentateurs n'étaient pas sûrs que les chercheurs allaient respecter leurs engagements, apporter du ciment et faire un suivi. Ils ont préféré demander des appuis.

Lors du 2<sup>e</sup> cycle, les paysans-expérimentateurs connaissaient les « règles ». Toutes les fosses ont été creusées, les paysans ayant trouvé des solutions aux difficultés rencontrées. De plus, les paysans-expérimentateurs avaient pu observer que les retombées pour les paysans qui détournaient du ciment n'étaient pas importantes (lettre de relance, convocation, demande de restitution...). Certains paysans ont donc détourné tout le ciment, d'autres ont utilisé le minimum de ciment nécessaire pour être classés « construits » (banco sous crépi de ciment, mélange ciment-sable sous dosé, construction sur un rebord...). Il y a eu aussi des « bons élèves » qui ont suivi l'expérimentation et construit de grandes fosses solides (utilisation de pierres de taille, agrandissement de la dimension de la fosse...).

Les expériences des deux premiers cycles ont favorisé les réalisations pour le 3<sup>e</sup> cycle. Les paysans-expérimentateurs ont été choisis avec plus de soin par les CCV. Les CCV et les agents de suivi ont d'avantage joué leur rôle de suivi de l'expérimentation et le taux de creusement et de construction se sont améliorés. Le taux de fosses remplies reste, par contre identique d'un cycle à l'autre et 40 % des fosses mise en place restent vides en 1<sup>re</sup> année. Les paysans ne stockent pas de résidus de culture ou de déjections animales pour les remplir. Elles peuvent être remplies dès la 2<sup>e</sup> année.

**Tableau 3.** Résultats globaux de l'expérimentation.

	Cycle expérimental 1	Cycle expérimental 2	Cycle expérimental 3
Fosse creusée (%*)	92 %	100 %	99 %
Fosse construite au ciment (%*)	81 %	73 %	89 %
Qualité de construction			
Très mal construit (moins de 30 cm)	ND	54 %	12 %
Mal construit (moins de 50 cm)	ND	12 %	24 %
Bien construit (entre 50 cm à 1 m)	ND	7 %	45 %
Fosse remplie dès la 1 <sup>re</sup> année (%*)	64 %	62 %	61 %

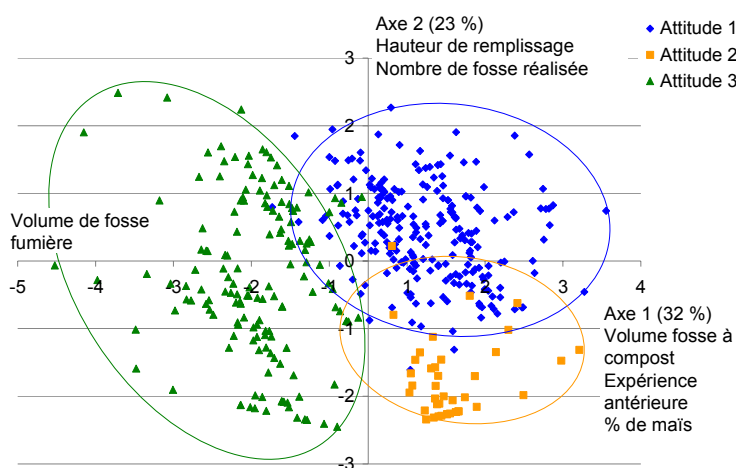
\* % des fosses prévues lors de la contractualisation des paysan-expérimentateurs. ND : non disponible.

L'analyse multivariée permet d'identifier trois attitudes d'expérimentateurs selon le niveau de réalisation de leurs travaux sur les fosses et leur engagement dans l'expérimentation (Tableau 4, Figure 2).

L'axe 1 discrimine les exploitations selon le volume des fosses à compost et fumières. Vers la droite les exploitations ont réalisées de grandes fosses à compost. Vers la gauche, elles ont creusé de grandes fosses fumières. Au centre, elles ont creusé des fosses tailles moyennes et selon les deux modèles. Les variables supplémentaires attachées à cet axe sont la part du maïs dans l'assolement (affouragement des animaux) et l'expérience de production de fumure organique avant l'expérimentation.

Les exploitations qui ont réalisé deux fosses et qui les ont rempli sont représentées vers le haut de l'axe 2. Au contraire, les exploitations qui ont réalisé une unique fosse, ou qui n'ont pas rempli correctement leurs fosses sont représentées vers le bas.

La part de l'assolement en maïs, le nombre d'UBT, de bovin et de petit ruminant et le nombre de fosses au champ avant l'essai sont significativement différents entre les attitudes.



**Figure 2.** Attitude des expérimentateurs par rapport aux modèles innovants proposés.

### ***Paysans-expérimentateurs suivant le protocole (Attitude 1)***

Les expérimentateurs à l'attitude 1 (56 % des expérimentateurs) ont appliqué le modèle d'une fosse fumière et d'une fosse à compost. Les fosses à compost ont la taille recommandée (9,8 m<sup>3</sup>). Les fosses fumières sont plus petites (5,4 m<sup>3</sup>). Ils ont par contre investi peu d'effort et de ciment dans la construction des fosses (sur 40 cm). Ils ont investi du travail pour le remplissage des fosses (41 % de la hauteur). 6 mois après le remplissage, la décomposition et le tassement de la fumure organique en fosse engendre une perte de volume d'environ 50 %.

Ces exploitations de taille moyenne (9,2 ha, 10,6 UBT) étaient mal équipées en moyen de transport et en fosse à compost au champ avant l'expérimentation. Elles étaient ciblées par l'expérimentation (mal équipées en fosse, actifs suffisants, résidus et déjections disponibles). Elles respectent en partie leurs engagements. Elles détournent une partie du ciment fourni mais semblent intéressées pour produire de la fumure organique à la concession mais aussi au champ.

### ***Paysans-expérimentateurs détournant l'expérimentation (Attitude 2)***

Les expérimentateurs à l'attitude 2 (9 %) ont privilégié le modèle de la fosse à compost au champ. Ils ont réalisé une unique fosse, creusée selon la taille recommandée (10,8 m<sup>3</sup>). Ils ont investi un minimum d'effort et de ciment dans la construction des fosses (sur 45 cm). Par contre, ils ne l'ont pas remplie ou peu en 1<sup>re</sup> année (4 % de la hauteur) à cause de problèmes de stockage des résidus.

Ces exploitations de plus grandes tailles (10,6 ha, 16,3 UBT) étaient mieux équipées que les autres expérimentateurs en fosse à compost au champ avant l'expérimentation. Elles se sont servies de l'expérimentation pour atteindre leur objectif d'améliorer leur équipement en fosse à compost au champ, avec des fosses creusées et construites.



### ***Paysans-expérimentateurs prenant peu de risque dans l'expérimentation (Attitude 3)***

Les expérimentateurs à l'attitude 3 (35 %) se sont orientés vers le modèle classique de la fosse fumièr à la concession. Ils ont creusé des fosses plus grandes que les recommandations (12,5 m<sup>3</sup>) et ont investi des efforts et du ciment dans la construction des fosses (sur plus de 50 cm). Ils ont investi du travail pour le remplissage des fosses (46 % de la hauteur).

Ces exploitations de taille moyenne (8,7 ha, 13,6 UBT) étaient également mal équipées en fosse à compost au champ avant l'essai. Elles ne testent que la moitié du modèle proposé, délaissant la partie la plus innovante (fosse au champ). Elles prennent un risque limité en expérimentant un modèle technique déjà connu et pratiqué. Ils respectent par contre leurs engagements et profitent de l'expérimentation pour s'équiper en fosses solides, pour produire du fumier à la concession.

**Tableau 4.** Attitudes des expérimentateurs selon la réalisation des travaux sur leurs fosses.

	Attitude 1		Attitude 2		Attitude 3	R <sup>2</sup>	P-value
Nombre d'exploitation	241		39		152		
%	56 %		9 %		35 %		
Réalisation							
Nombre de fosses réalisées	1,9	a	1,0		1,5	0,437	***
Volume creusé FC (m <sup>3</sup> )	9,8	a	10,8		0,3	0,720	***
Volume creusé FF (m <sup>3</sup> )	5,4	b	0,0		12,5	0,342	***
Hauteur de construction (cm)	41,3	b	45,1		50,4	0,014	**
Remplissage des fosses (%)	41	a	4		46	0,128	***
Structure							
Surface totale cultivée (ha)	9,2	a	10,6		8,7	0,005	
Part assolement en Coton (%)	31	a	32		29	0,005	
Part assolement en Maïs (%)	31	a	31		26	0,020	*
Part assolement en Sorgho (%)	21	a	18		23	0,008	
Nombre d'actifs	6,7	b	8,8		6,9	0,012	
Nombre de charrettes	0,8	a	0,8		0,9	0,000	
Nombre d'Unité de Bovin Tropical	10,6	a	16,3		13,6	0,014	*
Nombre de bœufs de trait	2,7	a	2,8		3,2	0,007	
Nombre de bovins d'élevage	3,3	b	8,7		7,3	0,029	**
Nombre d'ovins	3,3	a	6,7		5,4	0,019	*
Nombre de caprins	3,6	b	3,9		5,2	0,020	*
Avant expérimentation							
Nombre de fosse au champ	0,1	b	0,3		0,1	0,019	*
Nombre de fosse à la concession	0,5	a	0,7		0,6	0,005	

Significatif : \* < 0,05 ; \*\* < 0,01 ; \*\*\* < 0,001, Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Une attitude supplémentaire de paysans-expérimentateurs pourrait être ajoutée à cette diversité. Elle n'a pas été reconnue par l'analyse. Il s'agit de paysans innovateurs qui poursuivent l'expérimentation au-delà du travail demandé sans présenter leurs expériences au CCV. Par exemple, Z. Botoni a creusé et construit une 2<sup>e</sup> fosse à compost dans son champ l'année suivant son engagement dans l'expérimentation. Il n'a pas présenté son expérience au CCV mais informé les chercheurs en l'absence du CCV. Pour le 2<sup>e</sup> cycle, I. Botoni a suivi le protocole de l'expérimentation en creusant deux fosses, en utilisant le ciment correctement et en remplissant ses fosses. Au cours de l'assemblée du CCV, il n'a pas présenté la trappe qu'il avait réalisée sur le bord de la fosse pour capter les eaux de pluies. Cet aménagement a été présenté aux chercheurs lors d'une visite des fosses. Tout se passe comme ci, ces expériences n'avaient d'intérêt que pour les chercheurs et pas pour les autres paysans du CCV.

## **Discussion**

### **Caractère itératif de l'expérimentation en recherche action**

Les principes adoptés dans notre démarche de RAP s'inspirent de ceux proposés par Liu (1997) dans son document fondateur sur la recherche action et de ceux de la Participatory Learning and Action Research (Defoer et Budelman, 2000 ; Defoer, 2002). Le caractère cyclique et itératif de l'expérimentation en RAP est partagé par ces deux démarches et celle mise en œuvre (Figure 3).

La recherche action commence par une étape de « *diagnostic* ». Cette étape est partagée par les trois démarches.

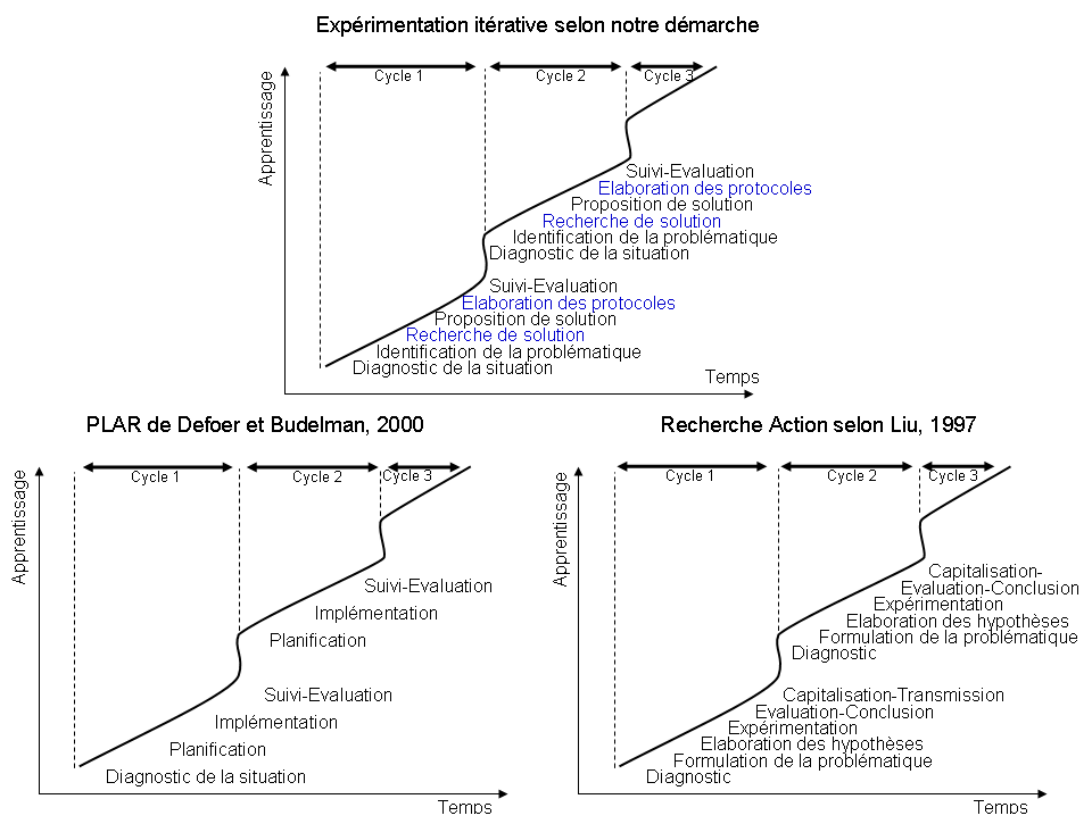
Une étape spécifique « *d'identification de la problématique* » se distingue dans notre démarche comme dans celle de Liu. Il s'agit d'une étape clefs où les acteurs s'accordent sur le problème à traiter. Dans les projets de recherche en partenariat, la problématique est souvent définie par les chercheurs avant le début de concertation avec les acteurs de terrain. L'étape de concertation autour d'une problématique commune est donc souvent rapide et faite pour des raisons de convenance. Elle est pourtant nécessaire pour définir les orientations de la recherche, partagées par les acteurs.

Dans notre démarche, nous proposons deux étapes préalables à l'expérimentation : « *recherche de solutions* » et « *proposition de solutions* », ce qui correspond dans la démarche de Liu à l'élaboration des hypothèses. Ces étapes sont composées de formations et de voyages d'étude où l'ensemble des acteurs participent à la recherche puis à l'identification de solutions, alternatives aux pratiques habituelles.

Avant la mise en œuvre de l'expérimentation en tant que telle, nous définissons les protocoles expérimentaux collectivement par les paysans et les chercheurs dans une étape « *d'élaboration des protocoles* ».

Enfin, l'expérimentation est mise en œuvre puis évaluée comme dans toutes les démarches de recherches participatives. Les résultats sont présentés en assemblée générale au CCV et discutés et les conclusions sont prises avant la reprogrammation du cycle expérimental suivant.

« *La capitalisation et transmission* », étape explicite de la démarche de Liu, correspond à la capitalisation des expériences réalisée à chaque étape du cycle expérimental au sein du CCV. Les 3 étapes de la capitalisation suivent les diagnostics, les formations et voyage d'étude et les expérimentations en tant que tel. Cette capitalisation se déroule en réunion formelle du CCV et un PV est rédigé avec l'aide du Coges. Elle est initiée par les chercheurs (restitution du diagnostic), les paysans (restitution des formations et voyage d'étude) ou les deux (restitution des résultats des expérimentations). Il y a deux manières de les conduire. Les restitutions peuvent être réalisées « *parce qu'il faut le faire* » avec des expérimentateurs qui viennent faire acte de présence, sans participation active ou elles sont préparées, avec la participation des expérimentateurs, l'invitation de nouvelles organisations et des visites de réalisation sont programmées en fin de réunion.



**Figure 3.** Déroulement de l'expérimentation dans différentes démarches de RAP.

## Principes clefs de l'expérimentation dans une démarche de recherche action

La conduite d'une expérimentation en RAP nécessite de respecter quelques principes : elle est collective, les expérimentateurs sont volontaires et impliqués par une contractualisation et elle requiert des feedbacks entre les acteurs.

L'approche est nécessairement collective (Defoer et Budelman, 2000). L'expérimentation en RAP est un travail conjoint entre des chercheurs qui ont une intention de recherche et des acteurs de terrain qui ont la volonté de résoudre un problème et donc de provoquer un changement (Liu, 1997). Les paysans s'engagent collectivement au sein d'un groupement de producteurs ou d'une organisation paysanne pour l'expérimentation. Dans notre démarche, ce groupe est formalisé autour d'un noyau actif avec un bureau de CCV (capitalisation des expériences, choix des volontaires, déroulement de l'expérimentation, relation avec les chercheurs, administration...), des agents de suivi (suivi des expérimentations) et des Coges (animation du CCV, suivi administratif...).

Les membres des CCV et les expérimentateurs s'engagent volontairement dans cette démarche, même si des avantages peuvent être obtenus. Les frais de fonctionnement (communication, déplacement, papeterie) sont pris en charge. Les agents de suivi sont indemnisés pour le suivi des expérimentations et reçoivent des bottes, gants... Dans un contexte où il y a une grande asymétrie de revenu et d'accès aux ressources du projet entre paysans et chercheurs, les paysans peuvent s'engager dans une telle démarche pour retirer quelques avantages (obtenir du matériel ou du ciment, rentrer dans un réseau d'acteurs, voyager, devenir salarié...).

La réussite d'une expérimentation en RAP dépend de l'implication des acteurs. Les expérimentateurs s'engagent sur la base d'un cahier des charges définissant les engagements de chacune des parties pour l'expérimentation. Même si ce document n'a pas de valeur juridique, il a valeur de contrat. En effet, les paysans ayant bénéficié de fosse par un autre volontaire sans informer le CCV et donc sans contractualisation avec un cahier des charges, n'ont pas toujours réalisé convenablement les travaux sur les fosses.

Enfin, Defoer et Budelman (2000) soulèvent l'importance du feedback et des restitutions. Pour prendre en compte les propositions des paysans il faut le plus possible de moments de discussion et de présentation de l'avancée des travaux entre les paysans et les chercheurs. Dans notre démarche et à cause de la taille du réseau d'acteurs, ces moments de discussion sont formels (réunions, assemblées, restitutions). Les expérimentateurs n'ont pas encore l'habitude d'être force de propositions face à des techniciens ou des chercheurs. Ils n'ont pas toujours la liberté de présenter devant les autres paysans leurs expériences et controverses. Cependant, le dialogue entre paysans au sein du CCV est essentiel dans ce type de démarche et pas seulement unidirectionnel avec les chercheurs. Cela nécessite un changement d'attitude de l'ensemble des acteurs.

## Conclusion

La présentation de la conduite d'une expérimentation selon une démarche de RAP permet de comprendre le déroulement du processus d'expérimentation, les modes d'organisation du partenariat et les résultats obtenus par les acteurs.

L'expérimentation doit être itérative pour prendre en compte les propositions des paysans. Le suivi doit être constant et souple pour permettre la comparaison des résultats et s'adapter aux évolutions du modèle technique proposé.

L'organisation du partenariat se complexifie et se diversifie, chaque CCV proposant des façons de s'organiser. Elle doit permettre l'implication des acteurs mais aussi de rappeler et contrôler les engagements de chacun à travers un cahier des charges.

Les expérimentateurs présentent différentes attitudes face aux principes innovants proposés. Certains suivent le modèle proposé sans modifications, d'autres le modifient, l'adaptent et le transforment à leur fin pour répondre à leurs attentes, d'autres limitent les risques pris en s'engageant prudemment dans l'expérimentation enfin, d'autres poursuivent l'expérimentation hors de toute concertation.

La conduite d'une expérimentation selon la démarche de RAP doit respecter des grands principes : un engagement collectif, le volontariat des expérimentateurs, la formalisation de l'engagement des acteurs, et les restitutions.

## Bibliographie

- BATIONO, A., MOKUNYE, A.U., 1991. Role of manures and crop residue in alleviating soil fertility constraints to crop production: With special reference to the Sahelian and Sudanian zones of West Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 29 : 117-125.
- BERGER, M., BELEM, P.C., DAKOUO, D., HIEN, V., 1987. Le maintien de la fertilité des sols dans l'Ouest du Burkina Faso et la nécessité de l'association agriculture-élevage. *Coton et fibres tropicales*, 42 (3) : 201-207.
- CHIA, E., 2004. Principes, méthodes de la recherche en partenariat : une proposition pour la traction animale. *Revue Elev. Méd. vét.Pays trop.*, 2004, 57 (3-4) : 133-240
- COUTY, P., 1991. L'agriculture africaine en réserve. Réflexions sur l'innovation et l'intensification agricoles en Afrique tropicale. *Cahiers d'études africaines*, 31 (121) : 65-81.
- DEFOER T., KANTE S., HILHORST T., DIARRA S., BAGAYOKO S., BENGALY M., TRAORE M., 1995. Vers une approche « Gestion de la fertilité des sols » Résultats préliminaires du test méthodologiques de Noyaradougou. Document n°95/07, ESPGRN, Sikasso.
- DEFOER, T., 2002. Learning about methodology development for integrated soil fertility management. *Agricultural Systems*, (73) : 57-81.
- DEFOER, T., BUDELMAN, A., 2000. Managing Soil Fertility in the Tropics : A resource Guide for participatory Learning and Action research. Royal Tropical Institute, Amsterdam, The Netherlands.
- DJIGUEMDE, A., FAURE, G., KLEENE, P., OUEDRAOGO S., 1994. Mise au point et introduction d'une méthode de conseil de gestion aux exploitations agricoles dans la zone de l'ouest du Burkina Faso. Rapport annuel Recherche-développement Campagne 1993/1994. PDRI/HKM. INERA-CIRAD. 99 p.
- DUGUE, P., 1989. Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone Soudano-Sahélienne. Le cas du Yatenga (Burkina Faso). Thèse en Sciences agronomiques, Université de Montpellier, France, 269 p.
- DUGUE, P., 1995. Amélioration de la production et de l'utilisation de la fumure organique animale en zone cotonnière au Nord Cameroun : résultats préliminaires. *Agricultural systems in Africa*, 5 (2) : 5-19.
- DUGUE, P., VALL, E., MATHIEU, B., SIBELET, N., OLINA, J.-P., CATHALA, M., SEUGE, C., 2006. Les paysans innovent, que font les agronomes ? Le cas des systèmes de culture en zone cotonnière du Cameroun. In : Caneille J., (ed.). *Agronomes et innovations. Enjeux, outils et méthodes, perspectives*, Les Entretiens du Pradel, 8-10 septembre 2004, L'Harmattan, Paris, 103-122.
- FAYE, A., DIEYE, P.N., SEYE, C.S., 1995. Les étables fumières en zone cotonnière du Sénégal : quelles stratégies pour une adoption massive ? *Agricultural systems in Africa*, 5 (2) : 63-65.
- GRIFFON M., 2009. Pour des agricultures écologiquement intensives. Cotes d'Armor, France, Editions de l'Aube, 110 p.
- HAMON, R., 1972. L'habitat des animaux et la production d'un fumier de qualité en zone tropicale. *Agrono. Trop.* 27 (5) : 592-607
- LIU, M., 1997. Fondements et pratiques de la recherche-action. L'Harmattan, Paris, 350 p.
- SCHUMPETER, J., 1935. *Théorie de l'évolution économique* Dalloz., Paris.
- SIBELET N., 1995. L'innovation en milieu paysan ou la capacité des acteurs locaux à innover en présence d'intervenants externes : nouvelles pratiques de fertilisation et mise en bocage dans le Niumakélé (Comores). Thèse, INA-PG, 283 p.
- VALL, E., 2009. Analyse de la base de données exploitations agricoles : diversité, pratiques agropastorales, relations d'échanges et de conflits productivité et sécurité alimentaires dans les exploitations agropastorales de la province du Tuy (Burkina Faso), Bobo-Dioulasso: Cirad-Cirdes, 53 p.
- ZOUMANA, C., CESAR, J., 1994. Production et utilisation du fumier dans la zone dense de Korhogo en Côte d'Ivoire. *Agricultural systems in Africa*, 4 (2) : 20-27.

## Annexe 1. Liste des variables

	Unité	Description
<b>Structure des exploitations</b>		
Surface totale cultivée	ha	Surface totale cultivée par l'exploitation
Part assolement en Coton	%	Part de l'assolement en coton
Part assolement en Maïs	%	Part de l'assolement en maïs
Part assolement en Sorgho	%	Part de l'assolement en sorgho
Nombre d'actifs	u	Nombre d'actif agricole
Nombre de charrettes	u	Nombre de charrette de tout type
Nombre d'Unité de Bovin Tropical	UBT	Nombre d'animaux en UBT <sup>1</sup>
Nombre de bœufs de trait	u	Nombre de bœufs de trait
Nombre de bovins d'élevage	u	Nombre de bovins d'élevage
Nombre d'ovins	u	Nombre d'ovins
Nombre de caprins	u	Nombre de caprins
<b>Equipement pour la production de la fumure organique avant l'expérimentation</b>		
Nombre de fosse au champ	u	Nombre de fosse à compost au champ disponible
Nombre de fosse à la concession	u	Nombre de fosse fumièrre à la concession disponible
<b>Réalisation</b>		
Nombre de fosses réalisées	u	Nombre de fosse creusée
Volume creusé FC	m <sup>3</sup>	Volume moyen des fosses à compost creusées
Volume creusé FF	m <sup>3</sup>	Volume moyen des fosses fumières creusées
Hauteur de construction	cm	Hauteur moyenne de construction des fosses
Remplissage des fosses	%	Remplissage des fosses en % de la hauteur des fosses après 6 mois en fosse